

**PENGARUH PEMBERIAN *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS)* DAN *KINESIO TAPING* UNTUK MENGURANGI NYERI PADA OSTEO ARTHRITIS GENU DI RSUD INDRAMAYU**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi S1 pada  
Jurusan Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan**

**Oleh:**

**PIPIT KURNIAWATI**

**J120181140**

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH PEMBERIAN *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL  
NERVE STIMULATION* (TENS) DAN *KINESIO TAPING*  
UNTUK MENGURANGI NYERI PADA  
OSTEOARTHRITIS GENU DI RSUD INDRAMAYU**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**PIPIT KURNIAWATI  
J120181140**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

**Dosen  
Pembimbing,**



**Dr. dr. Siti Soekiswati, M.HKes.  
NIK. 0611096801**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PEMBERIAN *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION* (TENS) DAN *KINESIO TAPING* UNTUK MENGURANGI NYERI PADA OSTEOARTHRITIS GENU DI RSUD INDRAMAYU**

Oleh:

**PIPIT KURNIAWATI**

**J120181140**

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Kamis, 06 Februari 2020  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Tim Penguji Skripsi**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

- |                                         |                                                                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Dr. dr. Siti Soekiswati, M.HKes      | (  ) |
| 2. Arin Supriyadi, S.ST.FT., M.Fis      | (  ) |
| 3. Totok Budi Santoso, S.Fis, Ftr., MPH | (  ) |

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**



**Dr. Muntalazimah, SKM., M.Kes**

**NIDN: 786/06-1711-7301**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis di dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan mempertanggungjawabkan sepenuhnya.

---

Surakarta, 13 Februari 2020

Yang Menyatakan,



**PIPIT KURNIAWATI**

**PENGARUH PEMBERIAN *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION* (TENS) DAN *KINESIO TAPING* UNTUK MENGURANGI NYERI PADA OSTEOARTHRITIS GENU DI RSUD INDRAMAYU**  
(Pipit Kurniawati, 2020, 37 Halaman)

**Abstrak**

Latar Belakang: Osteoarthritis (OA) merupakan masalah degeneratif yang mengkaitkan kartilago, lapisan sendi, ligament dan tulang sehingga dapat mengakibatkan kekakuan pada sendi. Awal mula terjadinya penyakit ini lambat, namun dapat menyebabkan nyeri sendi hebat hingga disabilitas berupa kegagalan gerak sendi. Ciri-ciri yang timbul berupa nyeri sendi terutama saat beraktifitas dan berkurang saat istirahat, kaku sendi pada pagi hari. Tujuan Penelitian: Untuk mengetahui pengaruh pemberian transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) dan kinesio taping terhadap penurunan nyeri pada Osteoarthritis genu. Metode Penelitian: Jenis penelitian yang digunakan adalah quasi experimental dengan menggunakan desain penelitian two grup pre-test and post-test with control grup untuk mengetahui manfaat pemberian transcutaneous electrical nerve stimulation dan kinesio taping pada kasus Osteoarthritis (OA) genu. Dalam desain penelitian ini meliputi 2 kelompok dengan jumlah 20 orang yaitu 10 orang di kelompok perlakuan dan 10 orang di kelompok kontrol. TENS dan kinesio taping diberikan pada kelompok perlakuan, sedangkan kelompok kontrol hanya diberikan TENS dengan frekuensi pemberian terapi 2 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Hasil Penelitian: Pengukuran nyeri dengan menggunakan Numeric Rating Scale (NRS) menunjukkan terjadinya penurunan skala nyeri antara pre-test dan post-test pada kelompok perlakuan. Kesimpulan: Pemberian kinesio taping setelah TENS memberikan pengaruh penurunan nyeri lebih signifikan terhadap pasien Osteoarthritis (OA) genu.

**Kata Kunci:** osteoarthritis, nyeri, numeric rating scale, kinesio taping, transcutaneous electrical nerve stimulation.

**Abstract**

Background: Osteoarthritis (OA) is a degenerative problem that connects cartilages, joint layers, ligaments and bones so that it can cause stiffness in the joints. The onset of the disease is slow, but cause severe joint pain to disability of failure joint movement. The characteristics that arise of joint pain, especially when increasing the activities and decreases at rest, stiffness joints in the morning. Objective: To determine the effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and kinesio taping on pain reduction in genu Osteoarthritis. Research Methods: This type of research is a quasy-experimental research design using two groups of pre-test and post-test with control group to determine the benefits of transcutaneous electrical nerve stimulation and kinesio tapping in cases of genu osteoarthritis (OA). Design of this study included 2 groups with a total of 20 people and divided into 10 people in the treatment group and 10 people in the control group. TENS and kinesio taping were given to the treatment group, while the control group was only given TENS with the frequency of giving therapy twice a week for 4 weeks. Results: Measurement of pain using the Numeric

Rating Scale (NRS) showed a decrease in pain scale between pre-test and post-test in the treatment group. Conclusion: The application of kinesio taping after TENS gave more significant effect on pain reduction in genu Osteoarthritis (OA) condition.

**Keywords:** osteoarthritis, pain, numeric rating scale, kinesio taping, transcutaneous electrical nerve stimulation.

## 1. PENDAHULUAN

*Osteoarthritis* (OA) merupakan masalah degeneratif yang mengkaitkan kartilago, lapisan sendi, ligament dan tulang sehingga dapat mengakibatkan kekakuan pada sendi. Awal mula terjadinya penyakit ini lambat, namun dapat menyebabkan nyeri sendi hebat hingga disabilitas berupa kegagalan gerak sendi. Ciri-ciri yang timbul berupa nyeri sendi terutama saat beraktifitas dan berkurang saat istirahat, kaku sendi pada pagi hari yang biasanya kurang dari 30 menit, krepitasi, hambatan pergerakan sendi, pembesaran sendi, hingga perubahan gaya berjalan (Soeryadi *et al.*, 2017).

OA merupakan penyakit sendi yang paling sering terjadi. Di Indonesia prevalensi penyakit sendi yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya usia. Prevalensi tertinggi terjadi pada usia  $\leq 75$  tahun. Angka kejadian *Osteoarthritis* di Indonesia sejak tahun 1990 hingga 2010 telah mengalami peningkatan yang menyebabkan peningkatan beban kesehatan yang diukur dengan DALY (Disability Adjust Lost Years) sebanyak 44,2%. Tahun-tahun kehilangan kualitas hidup pada OA yang diukur berdasarkan DALY per 100.000 laki-laki dan perempuan mencapai puncak pada usia 80 tahun. Pada tahun 2013, OA berdasarkan DALY per 100.000 perempuan mencapai puncak pada 1.327, 4 tahun dibandingkan dengan laki-laki yang hanya 907,7 tahun (Soeryadi *et al.*, 2017). Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2007, diketahui bahwa OA diderita oleh 151 juta jiwa di seluruh dunia dan mencapai 24 juta jiwa di kawasan Asia Tenggara. *Osteoarthritis* adalah penyakit kronis yang belum diketahui secara pasti penyebabnya, akan tetapi ditandai dengan kehilangan tulang rawan sendi secara bertingkat. Berdasarkan *National Centers for Health Statistics*, diperkirakan 15,8 juta (12%) orang dewasa antara usia 25-74 tahun mempunyai keluhan *Osteoarthritis* (Sella *et al.*, 2017).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa OA akan menjadi penyebab utama keempat kecacatan pada tahun 2020 (Kuntono, 2010).

Penyebab pasti dari OA tidak diketahui namun berdasarkan sejumlah penelitian diketahui penyebabnya multifaktorial. Faktor risiko utama pada OA ialah usia, jenis kelamin perempuan, obesitas. Kurang bergerak, obesitas dan penyakit metabolisme seperti diabetes dapat memperparah OA. *Osteoarthritis* juga lebih sering terjadi pada kelompok perempuan usia peri-menopause yang memiliki kadar estrogen rendah, berat badan berlebih, dan masih aktif bekerja (Soeryadi *et al.*, 2017). Pada usia lanjut, wanita lebih rentan mengalami OA genu daripada pria. Pada penelitian yang telah dilakukan terjadinya penurunan fungsional OA disebabkan oleh karena adanya kelemahan otot (Santos *et al.*, 2011).

Modalitas yang dapat diberikan pada kondisi OA *genu* diantaranya adalah *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *kinesio taping* (KT). Pemberian TENS dapat menurunkan nyeri atau menghasilkan efek fisiologis yang diinginkan dan diperlukan untuk menghilangkan rasa sakit yang berkelanjutan dalam jangka waktu yang lama (WaiYing dan While, 2007). TENS juga memiliki efek untuk menurunkan nyeri dan memberikan efek sedatif. *Kinesio taping* adalah semacam plester yang ditempel pada kulit, yang dirancang khusus tahan air, hypoalergenik (Donec, 2019). Dimaksudkan untuk memfasilitasi proses penyembuhan alami tubuh dan memungkinkan untuk menstabilkan otot dan sendi tanpa membatasi ruang gerak sendi (Ilgu, 2012). KT untuk menjaga otot dari penguluran maksimal, mengkoreksi fungsi otot, mengkoreksi dislokasi sendi. KT bisa mengangkat kulit (kira-kira 10 micro), sehingga jarak kulit dan otot menjadi lebih lebar, sehingga meningkatkan sirkulasi darah dan limfe serta membuat nyeri berkurang (Ilgu, 2012).

Dari uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* dan *Kinesio Taping* Dapat Mengurangi Nyeri Pada Osteoarthritis *Genu* di RSUD Indramayu”.

## 2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi exsperimental*. Desain penelitian ini menggunakan *two grup pre-test and post-test with control grup* untuk mengetahui manfaat pemberian *transcutaneous electrical nerve stimulation* dan *kinesio tapping* pada kasus OA genu. Dalam desain penelitian ini terdiri dari 20 pasien yang terbagi menjadi dua kelompok, 10 pasien sebagai kelompok perlakuan yang diberikan TENS ditambah dengan *Kinesio taping* (KT) dan 10 pasien sebagai kelompok kontrol yang diberikan TENS saja. Waktu penelitian yaitu 4 minggu, dimulai pada bulan Januari 2020.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

Tabel 1 Karakteristik Responden

Karakteristik	Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol		p-value
	n = 10	%	n = 10	%	
<b>Umur</b>					0,636
Mean	57,80		58,80		
Minimal	52		53		
Maksimal	65		68		
<b>IMT</b>					1,000
Normal	10	100%	10	100%	
<b>Jenis Kelamin</b>					1,000
Laki-laki	1	10%	1	10%	
Perempuan	9	90%	9	90%	
<b>Nilai Nyeri</b>					1,000
Mean	7,60		7,60		
Minimal	7		7		
Maksimal	9		9		

Tabel Tabel 2 Uji Normalitas

Kelompok	Mean Nilai Nyeri	P-Value	Hasil
<b>Kelompok Perlakuan</b>			
Pre Test	7,60	0.008	Tidak Normal
Post Test	3,90	0.036	Tidak Normal
<b>Kelompok Kontrol</b>			
Pre Test	7,60	0.008	Tidak Normal
Post Test	6,30	0.287	Normal



Tabel 3 Uji Pengaruh

Kelompok	N	Z	p-value	Kesimpulan
Kelompok Perlakuan	10	-2.859	0,004	Ha diterima
Kelompok Kontrol	10	-2,919	0,004	Ha diterima

Tabel 4 *Ranks (Mann Whitney)*

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Perlakuan	10	15,50	155,00
Kontrol	10	5,50	55,00

Tabel 5 Uji Beda Pengaruh

Selisih <i>pre-test, post test</i>	p-value	Kesimpulan
Skala Nyeri	0,000	Ha diterima

### 3.2 Pembahasan

OA lutut adalah salah satu penyebab gangguan muskuloskeletal dan gangguan degeneratif sendi yang paling banyak ditemui. Prevalensi OA lutut paling banyak terjadi pada populasi lanjut usia, terutama wanita lanjut usia di Asia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan *Kinesio taping* (KT) setelah pemberian TENS pada pasien dengan OA lutut. Sebelumnya, penelitian tentang penggunaan TENS dan KT untuk menghilangkan rasa nyeri pada pasien OA telah banyak dilakukan.

Jenis stimulasi yang diberikan oleh TENS bertujuan untuk merangsang saraf sensorik, yang akan mengaktifkan mekanisme penurunan rasa nyeri yang spesifik. Terdapat dua mekanisme penghilang nyeri primer yang dapat diaktivasi, yaitu: Mekanisme Gerbang Nyeri (*Gate Control Theory*) dan Sistem Opioid Endogen.

Penghilang rasa nyeri melalui mekanisme gerbang nyeri melibatkan aktivasi (eksitasi) dari serat sensorik A beta ( $A\beta$ ) akan menstimulasi pada tingkat yang relatif tinggi, yaitu pada tingkat 80-130 Hz sedangkan pada frekuensi 2-10 Hz akan mengaktifkan mekanisme opioid, dan memberikan efek penghilang rasa nyeri dengan menyebabkan pelepasan opiat endogen (ensefalin) di sumsum tulang belakang yang akan mengurangi aktivasi jalur sensorik yang menyebabkan nyeri.

*Gate control* terdiri dari sel internuansial dan sel T. Sel internuansial bersifat menghambat yang dinamakan *substansia gelatinosa* (SG) di *spinal cord*.

Sedangkan sel T bersifat meleraikan informasi dari saraf pusat. Keseimbangan asupan sel T ditentukan oleh keseimbangan serabut saraf berdiameter besar (*A alfa* dan *A beta*) dan serabut saraf berdiameter kecil (*A delta* dan serabut C). Asupan serabut saraf berdiameter kecil akan mengirimkan impuls untuk mengaktifkan sel T dalam posisi terbuka dan menyebabkan nyeri. Bersamaan dengan pengiriman impuls tersebut, impuls juga dapat memicu sel SG yang berdampak menurunkan asupan sel T baik serabut saraf besar maupun serabut saraf kecil. Asupan serabut saraf besar akan menutup gerbang nyeri dan memblokir transmisi impuls serabut aferen nosiseptor sehingga nyeri menurun (Kasat *et al.*, 2014).

Dalam sebuah penelitian menyimpulkan bahwa penurunan terbesar dalam rasa nyeri terjadi setelah aplikasi KT. Efek stabilisasi yang dihasilkan oleh KT diyakini dapat menurunkan rasa nyeri. Selain itu, efek pengangkatan kulit pada KT akan menciptakan *space* tambahan antara dermis dan otot. *Space* tambahan ini akan meringankan tekanan pada reseptor rasa nyeri yang terletak di bawah kulit sehingga dapat menghilangkan rasa nyeri. Penerapan KT dengan *tension* akan mengaktifkan *mechanoreceptor* yang menyebabkan impuls mencapai otak. Akibatnya, kelainan tonus otot yang menjadi pemicu degenerasi tulang rawan dapat diperbaiki. Hasil yang dirasakan adalah penurunan rasa nyeri, penurunan kekakuan dan meningkatkan fungsional lutut yang terkena OA sehingga menurunkan abnormalitas dari peningkatan tonus otot (Nwe *et al.*, 2019).

Dalam teknik KT, area kulit terluas dari suatu sendi dipasang *kinesio taping* sesuai dengan tinggi stimulasi proprioseptif yang diperoleh melalui ketegangan taping yang lebih tinggi yang digunakan pada area tendon dan ligamen. Hal ini bertujuan bahwa pemasangan taping pada kulit dapat menstimulasi *cutaneous mechanoreceptor* dari kulit dan meningkatkan *feedback* dari afferen ke sistem saraf pusat sehingga dapat menghasilkan zat penurun rasa nyeri.

Dalam penelitian Pamuk dan Yucesoy, ditemukan bahwa KT secara mekanis mempengaruhi tidak hanya pada jaringan yang ditargetkan, tetapi juga pada lapisan yang lebih dalam, dan menyebabkan deformasi heterogen di dalam seluruh area ekstremitas. Pemasangan taping pada kulit dengan beberapa derajat tarikan pada perubahan arah tertentu akan memberikan efek penggeseran kulit dan

lapisan fascia yang akan meningkatkan stimulasi afferen (Donec dan Kubilius, 2019).

Sifat elastisitas dari KT menyebabkan tarikan pada kulit selama pergerakan, dan memberikan stimulasi *low threshold* pada *cutaneous mechanoreceptor*, goldi tendon organ dan *muscle spindle*. Aktivitas yang dihasilkan pada afferen *low threshold* dapat mengakibatkan penghambatan pada sistem saraf pusat dalam transmisi *nociceptif* dan penurunan nyeri sejalan dengan *Gate Control Theory* dari nyeri dan mengubah *proprioception* serta *postural awareness*.

## **4. PENUTUP**

### **4.1 Kesimpulan**

Terdapat pengaruh yang signifikan dalam pemberian TENS serta penambahan *kinesio taping* terhadap penurunan nyeri pada Osteoarthritis genu di RSUD Indramayu. Terdapat pengaruh pemberian TENS terhadap penurunan nyeri pada Osteoarthritis genu di RSUD Indramayu, namun kurang signifikan. Terdapat beda pengaruh antara pemberian TENS dan *kinesio taping* dengan TENS saja terhadap penurunan nyeri pada osteoarthritis genu di RSUD Indramayu.

### **4.2 Saran**

Bagi Penelitian Selanjutnya, Agar melakukan pengembangan penelitian dengan melakukan penelitian efektifitas *Kinesio Taping* dalam mengatasi jenis penyakit sendi lainnya, dan mengembangkan penelitian pada tingkat populasi (jumlah, usia, pekerjaan, dll) dan permasalahan yang lebih beragam (nyeri, fungsional, *range of motion*, dll).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aras, D., Ahmad, H., & Ahmad, A. (2014). *Tes Spesifik Muskuloskeletal Disorder*. (Team PhysioCare Publishing, Ed.) (Pertama). Makassar: PhysioCare Publishing.
- Arovah, Novita Intan. (2007). Fisioterapi dan Terapi Latihan Pada Osteoarthritis. *Medikora*, 18-41.
- Casey A. Grover, MD\*; Mia Potter McKernan, BS†; Reb J.H. Close, MD;. (2018). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in the Emergency Department for Pain Relief: A Preliminary Study of Feasibility and Efficacy. *Western Journal of Emergency Medicine*, IX(5), 872-876.

- Donec, Venta ; Raimondas Kubilius;. (2019). The effectiveness of Kinesio Taping for pain management in knee Osteoarthritis: a randomized, double-blind, controlled clinical trial. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 1-17.
- Felson, D. T. (2006). Osteoarthritis Of The Knee Crystal. *Orthopedics & Traumatology*, 42(1), 325–327. <https://doi.org/10.5035/Nishiseisai.42.325>
- Fu, T. C., Wong, A. M. K., Pei, Y. C., Wu, K. P., Chou, S. W., & Lin, Y. C. (2008). Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-A pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 198–201. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.011>
- Hendrati, Lucia Yovita ; Niken Enestasia Anggraini;. (2014). Hubungan Obesitas dan Faktor-Faktor Pada Individu dengan Kejadian Osteoarthritis Genu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 104.
- Ilgu, Lee; Ko Kwangjae;. (2012). *A Manual to Watch and Learn Tapping at Aglance :Taping Master*. Seoul, Korea: SPOL CO ., LTD.
- Kasat, Vikrant; Aditi Gupta; Ruchi Ladda; Mitesh Kathariya; Harish Saluja; Anjum-Ara Farooqui. (2014). Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) in dentistry- A review. *Journal section: Oral Medicine and Pathology* , 562-568.
- Kuntono HP. 2010, *Nyeri Secara Umum dan Osteoarthritis Lutut dari Aspek Mes Fisioterapi*. Surakarta: Perhimpunan Fisioterapi Muskuloskeletal Indonesia.
- Maharani, Eka Pratiwi. (2007). Faktor-Faktor Resiko Osteoarthritis Lutut (Studi Kasus di Rumah Sakit Dokter Karyadi Semarang). *Tesis*, 1-143.
- Marc Darrow. (2002). *The Knee Sourcebook*. United States Of America: Mcgraw-Hill Companies.
- Miller, Grace Candler; , Wayland Tseh;. (2016). Effectiveness of TENS on Quadriceps Muscular Enduranceduring Weight Bearing Exercise. *scimedcentral*, 1-4.
- Molle, S. (2016). Kinesio Taping Fundamentals for the Equine Athlete. *Elsevier*, 103-113.
- Nwe, Aung Aung; , Myo Tint Tun; Si Thu Aung; La Min Tun; Khin Thuzar Myaing;. (2019). Effectiveness of Kinesio Taping in the Management of Knee Osteoarthritis. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, 1-10.
- Pathak, Anupa; Saurab Sharmaa; Mark P. Jensen. (2018). The utility and validity of pain intensity rating scales for use in developing countries. *PAIN Reports*, 1-8.
- Prof. DR. Dr. Handono Kalim, S. K.-R. (2014). *Diagnosis dan Penatalaksanaan Osteoarthritis*.

- Sella, D. A., Sahrudin, & Ibrahim, K. (2017). Hubungan Intensitas Sholat, Aktivitas Olahraga Dan Riwayat Kebiasaan Mandi Malam Dengan Penyakit Osteoartrit Is Pada Lansia Di Panti Sosial Tresna Werdha Minaula Kota Kendari Tahun 2017. *Jimkesmas*, 2(6), 1–9.
- Santos, M. L. A. S., Gomes, W. F., Pereira, D. S., Oliveira, D. M. G., Dias, J. M. D., Ferrioli, E., & Pereira, L. S. M. (2011). Muscle Strength , Muscle Balance , Physical Function And Plasma Interleukin-6 ( Il-6 ) Levels In Elderly Women With Knee Osteoarthritis ( Oa ). *Archives Of GerontologyAnd Geriatrics*, 52(3), 322–326. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2010.05.009>
- Soeryadi, A., Gessal, J., & 1program, L. S. S. (2017). Gambaran Faktor Resiko Penderita Osteoarthritis Lutut Di Instalasi Rehabilitasi Medik Rsup Prof.Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari - Juni 2017. In *Jurnal E-Clinic (Ecl)*, Volume 5, Nomor 2, Juli Desember 2017.
- Syaifuddin, H. 2013. Anatomi Fisiologi:Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan. Edisi 4. Jakarta: EGC
- Tashani , O;Johnson MI. (2009). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) A Possible Aid for Pain Relief in Developing Countries? . *International Journal Medicine* 62-65.
- Wahyuni, S., Raden, A., Nurhidayati, E., Juwiring, P., Klaten, K., Taping, K., & Bawah, N. P. (2016). Perbandingan Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation Dan Kinesio Taping Terhadap Penurunan. *Perbandingan Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation Dan Kinesio Taping Terhadap Penurunan Skala Nyeri Punggung Bawah Pada Ibu Hamil Trimester Iii Di Puskesmas Juwiring Kabupaten Klaten*, 11, 14.
- Wai Ying, K. N., & While, A. (2007). Pain Relief In Osteoarthritis And Rheumatoid Arthritis: Tens. *British Journal Of Community Nursing*, 12(8), 364–371. <https://doi.org/10.12968/Bjcn.2007.12.8.24366>
- Watson, Tim;. (2016). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) . 1-13.